

VARIASI DIAMETER PULLY SISTEM PENGGERAK PADA MESIN PENGGILING DAN PENEPUNG BIJI KOPI

Mochamad Azmy Tsaqib, Arifin, Syaefani Arif Romadhon

Email : mochazmytsaqib@gmail.com, penuliskedua@mail.com, penulisketiga@mail.com

¹Politeknik Harapan Bersama, Kampus I

Jalan Mataram No 9 (belakang terminal) Pesurungan Lor Kota Tegal, Kampus II

Jalan Dewi Sartika 71 Pesurungan Kidul Kota Tegal

Abstrak

Pully paling cepat terhadap waktu penepungan biji kopi adalah *pully* dengan diameter 6 Inch dengan waktu 2,51 menit dan waktu paling lambat adalah *pully* 3 Inch dengan waktu 4,10 menit, sedangkan *Pully* paling cepat terhadap waktu pengiling kulit biji kopi adalah *pully* dengan diameter 6 Inch dengan waktu 4,06 menit dan waktu paling lambat adalah *pully* 3 Inch dengan waktu 6,16 menit. *Pully* yang menghasilkan putaran poros penepung biji kopi paling cepat adalah *pully* 6 Inch mencapai 5017 rpm dan putaran poros paling lambat pada *pully* 3 Inch mencapai 2460 rpm, sedangkan *Pully* yang menghasilkan putaran poros paling cepat untuk pengiling kulit kopi adalah *pully* 6 Inch mencapai 1878 rpm dan putaran poros paling lambat pada *pully* 3 Inch mencapai 920 rpm. *Pully* yang menghasilkan torsi paling tinggi untuk penepung biji kopi adalah *pully* dengan diameter 3 Inch sebesar 26,30 N.m dan torsi paling kecil adalah *pully* diameter 6 Inch sebesar 12,89N.m, sedangkan *Pully* yang menghasilkan torsi paling tinggi untuk penggiling kulit biji kopi adalah *pully* dengan diameter 3 Inch sebesar 72,32 N.m dan torsi paling kecil adalah *pully* diameter 6 Inch sebesar 34,44N.m.

Abstract

The change in pulley diameter greatly affects the performance of the flour milling machine, both in terms of milling time, rotation produced, and torque. The fastest pulley with respect to coffee bean roasting time is a pulley with a diameter of 6 inches with a time of 2.51 minutes and the slowest pulley with a time of 4.10 minutes, while the pulley with a diameter of 6 inches is the fastest pulley with respect to coffee bean skin grinding time. with a time of 4.06 minutes and the slowest time is the 3 Inch pulley with a time of 6.16 minutes The pulley which produces the fastest rotation of the coffee bean flour shaft is the 6 Inch pulley reaching 5017 rpm and the slowest shaft rotation on the 3 Inch pulley reaching 2460 rpm, while the pulley that produces the fastest shaft rotation for coffee skin grinders is the 6 inch pulley reaching 1878 rpm and the slowest shaft rotation on the 3 inch pulley reaching 920 rpm The pulley that produces the highest torque for coffee bean flour is a pulley with a 3 inch diameter of 26.30 Nm and the smallest torque is a 6 inch diameter pulley of 12.89 Nm, while the pulley that produces the highest torque for a coffee bean skin grinder is a pulley with a diameter of 3 Inch of 72.32 Nm and the smallest torque is a 6 Inch diameter pulley of 34.44Nm.

Kata Kunci : *Mesin penggiling dan penepung Biji Kopi, Coffe Bean Grinding And Flouring Machine.*

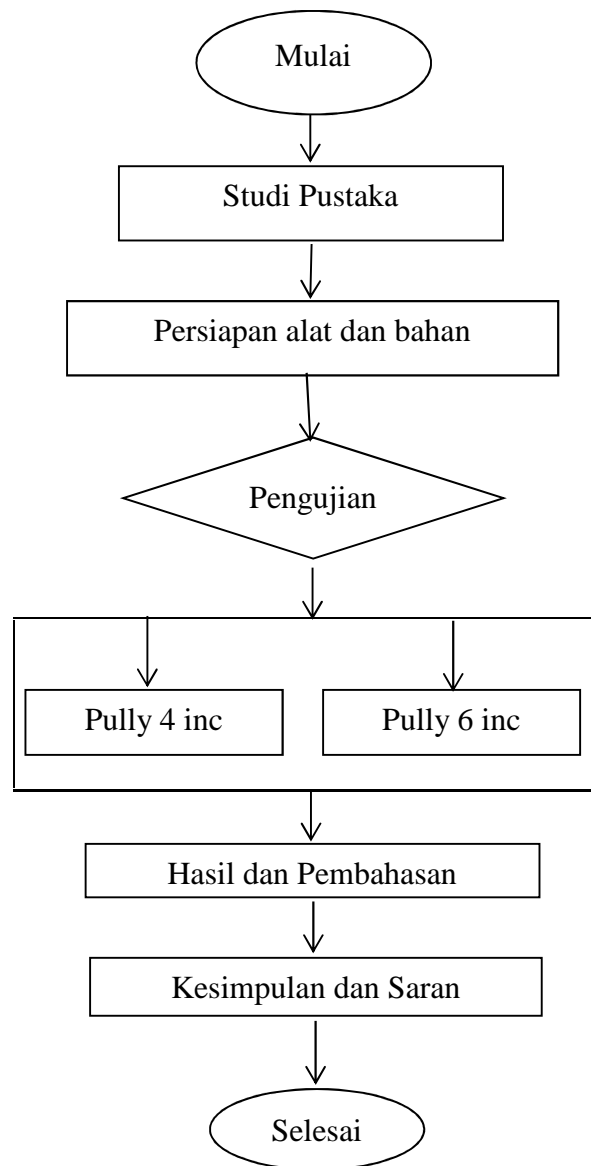
1. Pendahuluan

Areal perkebunan kopi di Indonesia pada tahun 2010 mencapai lebih dari 1,210 juta hektar dengan total produksi sebesar 686.921 ton dimana 96% diantaranya yaitu areal perkebunan kopi rakyat, dengan jumlah petani yang terlibat sebanyak 1.881.694 KK. Laju perkembangan areal kopi di Indonesia rata-rata mencapai sebesar 2,11% per tahun. Saat ini di beberapa daerah pelosok Indonesia masih banyak ditemukan petani-petani kopi tradisional yang sangat membutuhkan fasilitas yang memadai guna meningkatkan kualitas dari hasil pertanian kopinya. Dalam hal teknologi produksi biji kopi mulai dari pengeringan pengupasan dan sortasi masih menjadi kendala klasik yang dihadapi oleh petani-petani kopi tradisional juga keterbatasan pada penguasaan teknologi. Dimana pada proses pengolahan biji kopi secara tradisional salah satu kendalanya adalah dalam hal pengupasan kulit biji kopi yang memakai waktu dan energi yang besar, selain itu hasil dari pengupasan kulit biji kopi kurang baik karena masih banyak biji kopi yang pecah setelah proses pengupasan.

Proses pengolahan buah kopi secara basah ini diawali dengan pengupasan kulit buah (*pulping*) menggunakan buah kopi matang yang masih segar. Kopi matang merupakan jenis kopi dari kopi matang yang didatangkan dari daerah Dolok Sannggul, Kab Humbang Hasundutan. Kopi ini disebut kopi matang karena pohonnya pendek dan berbuah lebat pada tiap rantingnya serta pertumbuhannya yang cepat. *Pulping* bertujuan untuk memisahkan biji dari kulit buah sehingga diperoleh biji yang masih terbungkus kulit tanduk. Alat pengupas kulit kopi mekanis dengan tipe silinder ini memiliki prinsip kerja pengupasan terjadi di antara permukaan pisau yang diam (stator).

2. Metode Penelitian

Bahan yang digunakan adalah kopi, alat yang digunakan adalah mesin penggiling dan penepung biji kopi merk General GX270 dengan daya 9 PK, pully, van belt, timbangan, stopwatch, tachometer, kunci pas & ring, obeng (-) dan (+), dan toples.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian.

Melakukan eksperimen penggilingan tepung dengan mengvariasikan beberapa diameter pully pada motor listrik (pully penggerak) adalah 3 inc, 4 inc, dan 6 inc dan pully untuk penepung dan penggiling (pully yang digerakan) adalah 3 inc dan 8 inc.

Dimana :

P	= Power/daya (Kw)
n	= Putaran poros (Rpm)
T	= Torsi (N.m)
10^{-3}	= 0,001 (Watt ke Kilowat)
60	= Waktu (menit)
π	= 3,14

A. Perhitungan rata-rata waktu.

Rata-rata waktu yang terpakai selama 3 kali penggilingan dan penepungan dari masing-masing Pully dengan persamaan berikut :

$$t_{\text{rata-rata}} = \frac{t_{\text{total}}}{\text{jumlah penelitian}}$$

B. Perhitungan putaran poros yang dihasilkan.

Rumus Menghitung putaran mesin yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{n_1 \cdot d_2}{d_1}$$

Dimana :

n_1 = Putaran motor bensin (penggerak) (rpm)

d_1 = Diameter pully motor bensin(penggerak) (Inch)

d_2 = Diameter pully poros (yang digerakkan) (Inch)

n_2 = Putaran poros penepung (yang digerakkan) (rpm)

C. Perhitungan torsi pada mesin penggiling tepung.

Rumus yang digunakan untuk Menghitung torsi sebagai berikut :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T (10^{-3})}{60}$$

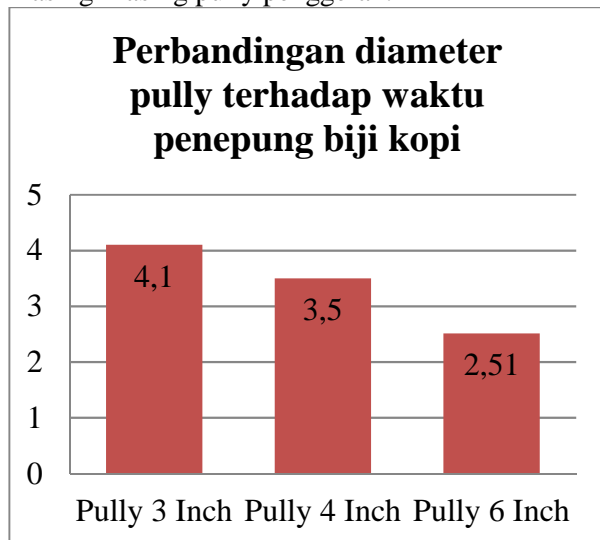
3. Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian tentang variasi diameter pully penggerak pada mesin penepung dan penggiling biji kopi dengan melakukan 3 kali percobaan dalam satu pengujian dalam 1 kali percobaan kopi terlebih dahulu di timbang 500 Gram dengan menggunakan Rpm 2460 menunjukkan bahwa dihasil data pengujian adalah (1) rata-rat waktu yang dihasilkan penepung dan penggiling, (2) perhitungan poros pada penepung dan penggiling, (3) perhitungan torsi pada penepung dan penggiling.

1. Perhitungan rata-rata waktu penepung dan penggiling biji kopi

$$t_{rata-rata} = \frac{t_{total}}{\text{jumlah penelitian}}$$

Hasil perhitungan rata-rata waktu penepungan kopi menjadi tepung yang dibutuhkan masing-masing pully penggerak.

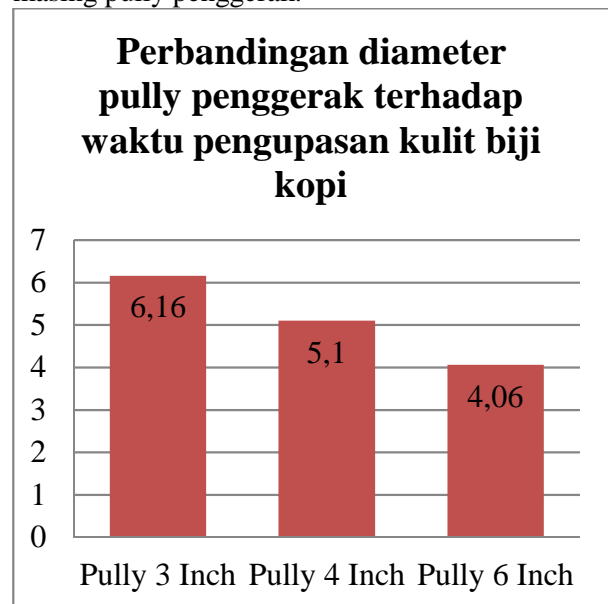


Gambar 3. Grafik perbandingan pully terhadap waktu penepung kopi.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa

diameter pully penggerak berbanding terbalik dengan waktu penggilingan. Dimana diameter pully yang paling cepat melakukan penggilingan adalah pully diameter 6 Inch yaitu dengan rata-rata waktu yang dipakai adalah 2,51 menit dan pully yang paling lambat melakukan penggilingan adalah pully dengan diameter 3 Inch dengan rata-rata waktu adalah 4,10 menit sedangkan pully dengan diameter 4 Inch melakukan penggilingan dengan waktu 3,50 menit. Hal ini disebabkan oleh perubahan diameter pully penggerak yang mengakibatkan perubahan putaran pada pully yang digerakan dengan daya motor yang sama dan putaran poros penggerak yang konstan 2460 Rpm sehingga waktu penggilingan tepung tergantung pada perubahan diameter pully penggerak.

Hasil perhitungan rata-rata waktu penggilingan kulit kopi yang di butuhkan masing-masing pully penggerak.



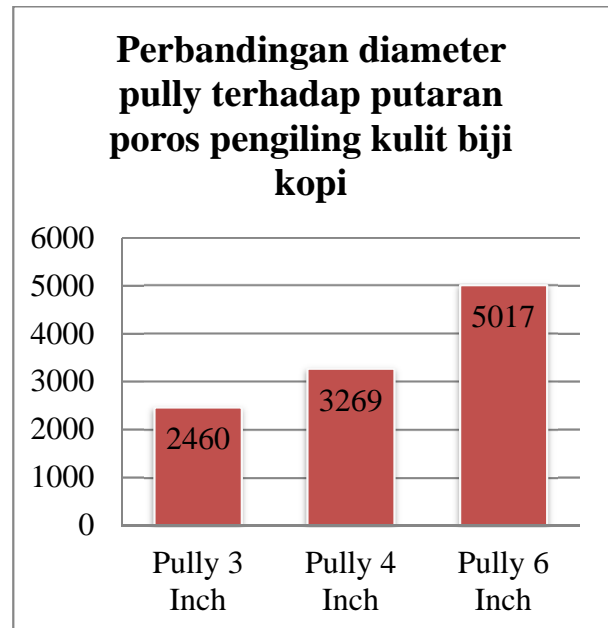
Gambar 4. Grafik perbandingan pully terhadap waktu penggilingan kulit kopi.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding terbalik dengan waktu penggilingan kulit biji kopi. Dimana pully yang paling cepat melakukan proses penggilingan kulit biji kopi adalah pully dengan diameter 6 Inch yaitu dengan rata-rata waktu yang dipakai adalah 4,06 menit dan pully yang paling lambat melakukan proses penggilingan kulit biji kopi adalah pully dengan diameter 3 Inch dengan rata-rata waktu yang dipakai adalah 6,16 menit sedangkan pully dengan diameter 4 Inch melakukan proses penggilingan kulit biji kopi dengan waktu 5,10 menit. Hal ini disebabkan oleh perubahan diameter pully penggerak yang mengakibatkan perubahan putaran pada pully yang digerakan dengan daya motor yang sama dan putaran poros penggerak yang konstan 2460 Rpm sehingga waktu penggilingan kulit biji kopi tergantung pada perubahan diameter pully penggerak.

2. Menghitung putaran poros yang dihasilkan oleh poros penepung dan poros penggiling biji kopi.

Hasil dari putaran poros yang dihasilkan poros penepung dan penggiling biji kopi.

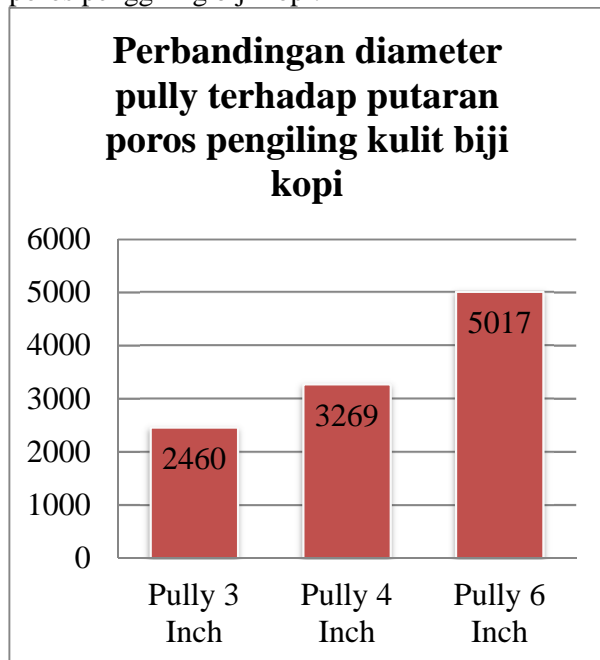
Perbandingan diameter pully penggerak terhadap putaran poros penepung yang dihasilkan.



Gambar 5. Grafik poros penepung kopi.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding lurus dengan putaran pully yang digerakan. dimana pully yang menghasilkan putaran poros penepung paling cepat adalah pully dengan diameter 6 Inch dengan putaran yang dihasilkan adalah 5017 Rpm dan pully yang menghasilkan putaran paling lambat adalah pully diameter 3 Inch dengan putaran yang dihasilkan adalah 2460 Rpm sedangkan untuk pully 4 Inch menghasilkan putaran 3269 Rpm. Hal ini disebabkan oleh daya motor bensin konstan 9 HP dan putaran pada motor bensin konstan di putaran 2460 Rpm sehingga ketika dilakukan perubahan diameter pada pully penggerak akan mengakibatkan perubahan putaran pada diameter pully yang digerakkan.

Hasil dari putaran poros yang dihasilkan poros penggiling biji kopi.

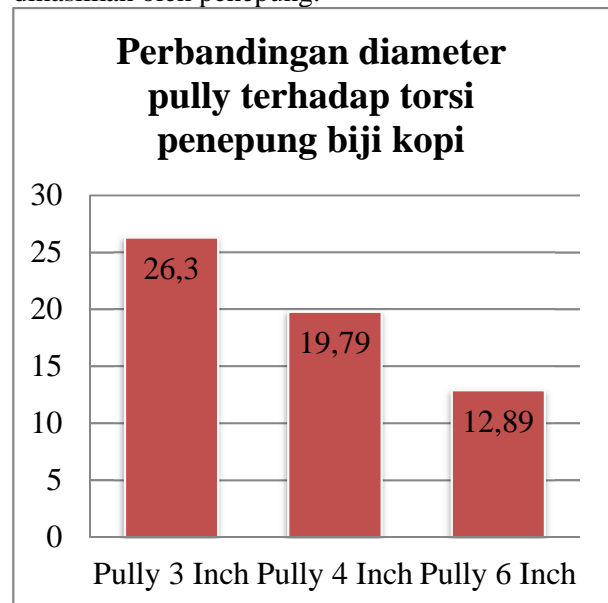


Gambar 6. Grafik poros penepung kopi.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding lurus dengan putaran pully yang digerakan. dimana pully yang menghasilkan putaran poros penepung paling cepat adalah pully dengan diameter 6 Inch dengan putaran yang dihasilkan adalah 5017 Rpm dan pully yang menghasilkan putaran paling lambat adalah pully diameter 3 Inch dengan putaran yang dihasilkan adalah 2460 Rpm sedangkan untuk pully 4 Inch menghasilkan putaran 3269 Rpm. Hal ini disebabkan oleh daya motor bensin konstan 9 HP dan putaran pada motor bensin konstan di putaran 2460 Rpm sehingga ketika dilakukan perubahan diameter pada pully penggerak akan mengakibatkan perubahan putaran pada diameter pully yang digerakkan.

3. Perhitungan torsi pada penepung dan penggiling biji kopi.

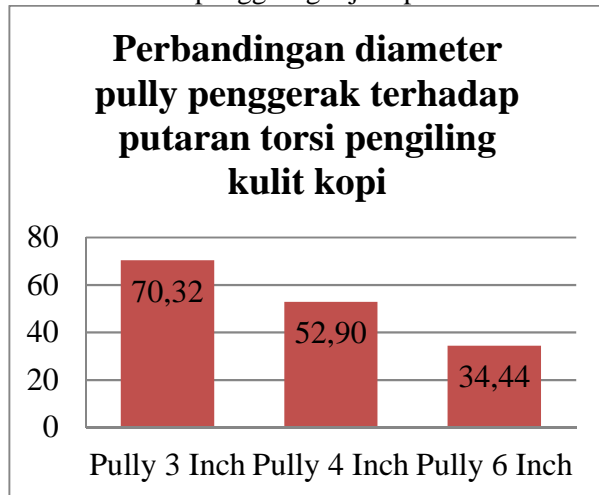
Hasil perhitungan putaran torsi yang dihasilkan oleh penepung.



Gambar 7. Grafik torsi penepung kopi.

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding terbalik dengan torsi yang dihasilkan. Dimana diameter pully yang menghasilkan torsi paling besar adalah pully dengan diameter 3 Inch dengan torsi yang dihasilkan adalah 26,30 N.m dan pully yang menghasilkan torsi paling rendah adalah pully dengan diameter 6 Inch dengan torsi yang dihasilkan adalah 12,89 N.m sedangkan untuk diameter pully 4 Inch menghasilkan torsi sebesar 19,79 N.m. Hal ini disebabkan oleh daya motor penggerak yang konstan 9 HP dan putaran pada pengerak konstan 2460 Rpm terjadi perubahan diameter pada pully penggerak mempengaruhi putaran yang dihasilkan pada poros yang digerakan sehingga torsi pada pully yang digerakan akan mengalami perubahan.

Hasil perhitungan putaran torsi yang dihasilkan oleh penggiling biji kopi.



Gambar 8. Grafik torsi pengiling kulit kopi

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa diameter pully penggerak berbanding terbalik dengan torsi yang dihasilkan. Dimana diameter pully yang menghasilkan torsi paling besar adalah pully dengan diameter 76 mm dengan torsi yang dihasilkan adalah 70,32 N.m dan pully yang menghasilkan torsi paling rendah adalah pully dengan diameter 152 mm dengan torsi yang dihasilkan adalah 34,44 N.m sedangkan untuk diameter pully 101 mm menghasilkan torsi sebesar 52,90 N.m. Hal ini disebabkan oleh daya motor penggerak yang konstan 9 HP dan putaran pada penggerak konstan 2460 Rpm terjadi perubahan diameter pada pully penggerak mempengaruhi putaran yang dihasilkan pada poros yang digerakan sehingga torsi pada pully yang digerakan akan mengalami perubahan.

4. Simpulan

Dari perubahan diameter pully sangat berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin penggiling tepung baik dari waktu penggilingan, putaran yang dihasilkan, torsi. Berdasarkan hasil

penelitian yang ada maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pully yang menghasilkan waktu tercepat pada proses penepung kopi adalah pully dengan diameter 6 Inc dengan waktu 2,51 menit dan waktu paling lambat adalah pully 3 Inch dengan waktu 4,10 menit, sedangkan untuk pully yang menghasilkan waktu tercepat pada pengilingan kulit kopi adalah pully dengan diameter 6 Inch dengan waktu 4,06 menit dan waktu paling lambat adalah pully 3 Inch dengan waktu 6,16 menit.
2. Pully yang menghasilkan putaran poros paling cepat untuk penepung kopi adalah pully 6 Inch mencapai 5017 Rpm dan putaran poros paling lambat pada pully 3 Inch mencapai 2460 Rpm, sedangkan untuk pengiling kulit kopi Pully yang menghasilkan putaran poros paling cepat untuk penepung kopi adalah pully 6 Inch mencapai 1878 Rpm dan putaran poros paling lambat pada pully 3 Inch mencapai 920 Rpm.
3. Pully yang menghasilkan torsi paling tinggi adalah pully dengan diameter 3 Inch sebesar 26,30 N.m dan torsi paling kecil adalah pully diameter 6 Inch sebesar 12,89 N.m, sedangkan Pully yang menghasilkan torsi paling tinggi adalah pully dengan diameter 3 Inch sebesar 70,32 N.m dan torsi paling kecil adalah pully diameter 6 Inch sebesar 34,44 N.m.

5. Daftar Pustaka

1. Darmawan. 2013, Analisa Perhitungan Putaran Roll Pemipih Emping Jagung Dengan Kapasitas 100 Kg/Jam, Universitas Wijaya Putra Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin.
2. Faizin, K.N. 2016, Pengaruh Variasi Diameter Pulley Alternator dan Daya Motor Terhadap Arus dan Kecepatan proses Pengisian Baterai 12 Volt. Journal of Electrical Control and Automotive Engineering (JEECAC). Volt. 1, No 1.
3. Permentan, 2012, Pedoman Penanganan Pasca Panen Kopi, Jakarta
4. Robet L. Motto P.E. 2009. "Elemen Elemen Mesin dalam Prancangan Mekanis". Edisi 1. Penerbit Andi. Yogyakarta.
5. Soegihardjo, O. 2005, *Perancangan Mesin Pembuat Tepung Tapioka*. Jurnal Teknik Mesin, Vol. 7, No. 1, April 2005: 22 – 27.
6. Sudijono.A. 2012, *Pengantar Statistik Pendidikan*. Edisi 1 Cet 24, Raja Grafindo Persada (Rajawali Perss), Solo.
7. Sukrisno.W. Sri-mulato, H. Ahmad, dan S. Soekarno. 2009, *Kinerja Pengupas Kulit Buah Kopi Segar Tipe Silinder Ganda Horizontal*. Penelitian Perkebunan. Volt. 25 (1), 56-76.
8. Sularso, dkk. 1997, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Edisi 2, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
9. Widyotomo S., H. Ahmad, S.T. Soekarno dan Sri-Mulato. 2011, *Kinerja Mesin Pengupas Klit Buah Kopi Basah Tipe Tiga Silinder Horizontal*, Jember.
10. Muhadrin, Kadir dan M. Hasbi. 2016. *Pengaruh Variasi Diameter Pully Alternator Konvensional Terhadap Pengisian Pada Toyota Kijang 5k*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin. E-ISSN:2502-8944.
11. Najiyati dan Sularso, 2006, Kiyokatsu Suga, 2004. "*Kinerja Pengupas Kulit Buah Kopi Segar Tipe Silinder Ganda Horizontal*". Penelitian Perkebunan.